

EXILE - Egzobiologia na Ziemi

Sposób, w jaki kręgowce dostosowują się do środowiska i w nim rozwijają został szeroko przetestowany w krajobrazach „młodych” geologicznie (większość środowisk obecnie nas otaczających). Jednak czynniki wpływające na zagęszczenie populacji kręgowców w starych geologicznie obszarach, a zwłaszcza na fragmentarycznych paleopowierzchniach, są zasadniczo nieznanne. Głównym celem naszego projektu jest zbadanie, udokumentowanie i zrozumienie, w jaki sposób najbardziej odległe fragmentaryczne paleopowierzchnie (znane ze swojej izolacji i nieprzyjaznych warunków środowiska) mogły wpływać na/zmieniać określone adaptacje anatomiczne i fizjologiczne, u nielicznie występujących tam gatunków.



Innymi słowy, czy linie ewolucyjne zwierząt, które przetrwały przez długi czas w tych rzadkich i odległych krajobrazach rozwinęły adaptacje nieznanne gdzie indziej? Niniejszy projekt dotyczy jednej z najbardziej enigmatycznych i oszałamiających paleopowierzchni naszej planety, często nazywanej „Zaginionym Światem”, będącej bezpośrednim nawiązaniem do dobrze znanej powieści sir Arthura Conana Doyle'a (zainspirowanego tym krajobrazem). „Zaginiony Świat” znajduje się na północy Ameryki Południowej i są to stoliwa (*hiszp.* tepui) – geologicznie stare masywy górskie o „księżycowym” płaskim, płytowym szczycie, sięgające do 3 km wysokości. Szczyty tych gór należą do najstarszych skał i powstały na długo przed pojawieniem się dinozaurów. Obecnie najwyższe szczyty tepui są wciąż silnie fizycznie i ekologicznie izolowane od otaczających je wyżyn i nizin i z tego powodu czasami nazywane są „wyspami na niebie”. Te kontynentalne wyspy doświadczają ekstremalnych, wymagających warunków klimatycznych, w tym silnych wiatrów, ekstremalnych zmian temperatury i wilgotności oraz wysokiego nasłonecznienia i promieniowania podczerwonego i ultrafioletowego.

Zakładamy, że stare endemiczne linie kręgowców dobrze prosperujące na paleopowierzchniach, takie jak ropucha z rodzaju *Oreophrynella* i jaszczurka z rodzaju *Riolama*, rozwinęły unikalne behawioralne, biofizyczne i ekofizjologiczne cechy/strategie radzenia sobie w ekstremalnych warunkach środowiska tepui. Nasze badania są kontynuacją poprzednich wypraw w te regiony, podczas których obserwowaliśmy bardzo dziwne zachowania endemicznego dla szczytów tepui (żyjącego tylko w tym miejscu) gatunku małej ropuchy. Zaobserwowaliśmy np., że ropuchy potrafią wygrzewać się w pełnym słońcu i przy wysokim nasłonecznieniu, utrzymując temperaturę ciała znacznie niższą od temperatury podłoża, co pozwala im przebywać dłużej niż godzinę na suchych, bardzo ciepłych ($> 30^{\circ}\text{C}$) skałach. Jest to dość niezwykle, ponieważ na szczytach tepui promieniowanie słoneczne jest bardzo silne, a płazy lądowe, ze względu na wysoką przepuszczalność ich skóry, są bardzo wrażliwe na ciepło i odwodnienie (które są ściśle powiązane). Ponadto wstępne eksperymenty terenowe w małych komorach środowiskowych wykazały, że silnie wysuszone osobniki wracają do zdrowia w ciągu kilku godzin, mimo że uznano je za martwe.

W oparciu o ekscytujące pilotażowe wyniki skupimy się na dwóch głównych, uzupełniających się aspektach badawczych: **biologii termicznej** i **anatomicznych adaptacjach do odwodnienia** u trzech gatunków płazów i gadów na szczycie tepui Roraima w Gujanie na wysokości 2800 m n.p.m. Zrozumienie fizjologii termicznej i odporności tych żab i jaszczurek na wysychanie ma również kluczowe znaczenie dla wnioskowania o ich wrażliwości na globalne zmiany klimatu, główne zagrożenie dla tych zwierząt, których nie obserwowano powszechnie, z wyjątkiem telewizyjnych filmów dokumentalnych. Aby umiejscowić te wyniki w odpowiednim kontekście ekologicznym i ewolucyjnym, badania będziemy prowadzić równolegle w dwóch innych siedliskach: w lesie otaczającym tepui na znacznie niższej wysokości (około 1000 m n.p.m.) oraz w młodszym subandyjskim trawiastym ekosystemie paramo w Ekwadorze na tej samej wysokości, co góra Roraima.



Wyprawy w stylu Indiany Jonesa w połączeniu z futurystycznymi technikami, takimi jak wykorzystanie bardzo czułych kamer termowizyjnych i dronów do rejestrowania obrazów termowizyjnych powierzchni z powietrza, są niezbędne do ukończenia naszego projektu. Aby osiągnąć nasze cele, przeprowadzimy także różnorodne testy behawioralne oraz wykorzystamy nowoczesne techniki obrazowania (takie jak wysokorozdzielcza tomografia komputerowa i mikroskopia elektronowa). Nasze badania wypełnią potężną lukę w podstawowej wiedzy, szczególnie udokumentują unikalne adaptacje bio-fizyczne/ekofizjologiczne, potencjalnie otwierając nowe ścieżki badawcze dla prac związanych z ekofizjologią i zmianami klimatu we wszystkich częściach świata. Zaoferują także rozwiązania dla globalnych działań ochroniarskich i minimalizujących negatywne skutki zmian klimatu.